

Electromagnetic setting device for hydraulic control valve

Patent Number: DE19707587
Publication date: 1998-08-27
Inventor(s): SCHEMPP ROLAND (DE)
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Requested Patent: ☐ DE19707587
Application Number: DE19971007587 19970226
Priority Number(s): DE19971007587 19970226
IPC Classification: F15B13/043; F16K31/06; H01F7/126
EC Classification: F15B13/044B, H01F7/126
Equivalents:

Abstract

The setting device (10) has a housing enclosing an electromagnetic armature, contained within a pressure sleeve (11) with a central thread (12) at one end for attachment to the control valve, provided by an armature sleeve (17) and a sensor sleeve (18) for an armature displacement sensor (15). The armature sleeve has an extension (36) at the sensor sleeve end, for acting as an electromagnetic screening for the sensor coil (32) around the outside of the reduced diameter sensor sleeve.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 07 587 A 1

51 Int. Cl. 6:
F 15 B 13/043
F 16 K 31/06
H 01 F 7/126

21 Aktenzeichen: 197 07 587.8
22 Anmeldetag: 26. 2. 97
43 Offenlegungstag: 27. 8. 98

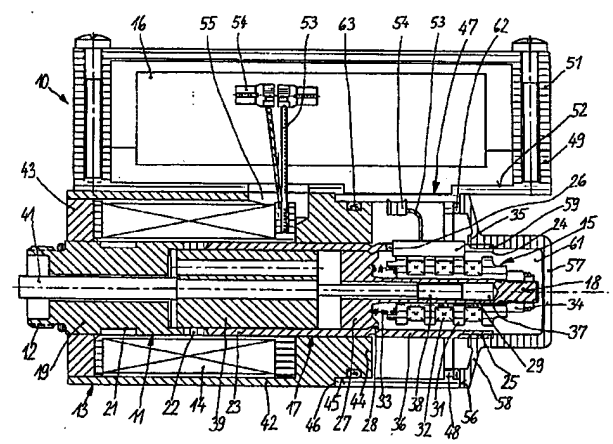
DE 197 07 587 A 1

71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Schempp, Roland, 71665 Vaihingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Elektromagnetische Stelleinrichtung
- 57 Es wird eine elektromagnetische Stelleinrichtung (10) für ein hydraulisches Steuerventil vorgeschlagen, bei der ein Proportionalmagnet (14) und ein Wegsensor (15) in aufgelöster Bauweise ausgeführt sind, in dem auf einem Druckrohr (11) mit Zentralgewinde (12) zum Befestigen an dem Steuerventil ein Gehäuse (13) mit Magnetspule (14), Wegsensor (15) und Elektronik (16) aufgeschoben und befestigt sind. Das Druckrohr (11) aus Ankerrohr (17) und Sensorrohr (18) weist eine das Sensorrohr (18) mit Wegsensor (15) umschließende, als Abschirmung für die Sensorspule (32) arbeitende Rohrverlängerung (36) auf, an welcher ein Abschlußdeckel (57) festgeschraubt wird. Die Stelleinrichtung (10) baut besonders stabil, kostengünstig und montagefreundlich.



DE 197 07 587 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer elektromagnetischen Stelleinrichtung für ein hydraulisches Steuerventil nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

Aus der DE 33 00 437 C2 ist eine derartige elektromagnetische Stelleinrichtung bekannt, die als Proportionalmagnet mit Wegmeßsystem ausgebildet ist und ein Druckrohr aufweist, das aus einem Ankerrohr und einem daran befestigten Sensorrohr besteht. Die Stelleinrichtung ist hier in aufgelöster Bauweise ausgeführt, wozu das Druckrohr an einem Ende ein Zentralgewinde zum Befestigen an einem Ventilgehäuse aufweist und eine Magnetspule, das Wegmeßsystem und eine elektronische Schaltung auf das Druckrohr aufgeschoben und befestigt werden. Obwohl diese aufgelöste Bauweise einfach und kostengünstig ist, hat sie jedoch den Nachteil, daß die Stabilität dieser Bauweise nicht immer befriedigt. Das Gehäuse wird hier durch eine Mutter gesichert die auf das im Durchmesser kleinere Sensorrohr aufgeschraubt ist. Auch sind die Sensorspulen und die Elektronik in einem gemeinsamen Kunststoffgehäuse angeordnet, wobei die Sensorspulen mit dem Gehäuse nur als Ganzes austauschbar sind. Eine Abschirmung der Sensorspulen im Kunststoffgehäuse gegen äußere Störfelder ist hier nicht vorgesehen und muß extra vorgenommen werden. Eine Prüfung des Wegmeßsystems kann hier nur in zusammengebautem Zustand erfolgen. Ferner kann es in manchen Fällen von Nachteil sein, daß der Bauraum für die Elektronik in axialer Richtung relativ kurz ist und sich nur über den Bereich des Ankerrohrs erstreckt.

Ferner ist aus der EP 0 278 227 B1 ein Proportionalmagnet mit Wegmeßsystem bekannt, bei dem in einem Gehäuse ein aus Ankerrohr und Sensorrohr gebildetes Druckrohr eingebaut ist. Bei diesem Proportionalmagnet müssen die Magnetspule und die Sensorspule von entgegengesetzten Stirnseiten her in das Gehäuse eingebaut werden. Obwohl diese Bauweise eine große Anbaufläche für die Elektronik und eine gute Abdichtung ermöglicht, hat dieser Proportionalmagnet doch den Nachteil, daß er keine aufgelöste Bauweise erlaubt, bei der das Druckrohr mit einem Zentralgewinde ausgestattet ist. Zum Befestigen des Proportionalmagneten an einem Steuerventil sind deshalb vier Längsbohrungen und zugeordnete Schrauben im Gehäuse erforderlich. Auch baut das Gehäuse aus Metall relativ groß und erfordert von den entgegengesetzten Stirnseiten her Dreharbeiten zur Ausbildung der die Magnetspule und die Sensorspulen aufnehmenden Räume. Das Gehäuse kann hier sehr stabil ausgeführt werden, eignet sich aber schlecht zur Herstellung aus einfachem Rundmaterial. Zudem ist die Montage der einzelnen Bauelemente und deren Vorprüfung aufwendiger.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektromagnetische Stelleinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß es durch seine aufgelöste Bauweise eine leichte und einfache Montage des Druckrohrs ermöglicht, und somit eine einfache und kostengünstige Bauweise erlaubt. Die Stelleinrichtung ist über das Zentralgewinde des Druckrohrs an einem Gehäuse eines Steuerventils befestigbar, so daß lange Befestigungsbohrungen und Schrauben entfallen. Dabei wird die Stabilität der Befestigung deutlich erhöht, indem nun die Krafteinleitung am Ende des dickwandigen Ankerrohrs erfolgt, dessen

Durchmesser und die wanddicke erheblich größer ist als derjenige des Sensorrohrs. Mit dieser stabilen Bauweise ist zugleich verbunden, daß die ferritische Druckrohrverlängerung am Ankerrohr zugleich als Abschirmung gegen äußere Störfelder für die Sensorspulen der Wegmeßeinrichtung dient. Das Gehäuse läßt sich in einfacher und kompakter Weise so aufbauen, daß keine großen Dreharbeiten in ihm notwendig sind. Zudem läßt sich das Gehäuse in günstiger Weise so ausbilden, daß eine große Anbaufläche für die Elektronik zur Verfügung steht. Auch können die einzelnen Teile hier so ausgebildet und zusammengefaßt werden, daß sie sich für unterschiedliche Magnettypen eignen. Die einzelnen Bauelemente lassen sich nach Art eines Baukastensystems wirtschaftlich herstellen und können ohne großen Montageaufwand montiert werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Stelleinrichtung möglich. So ergibt sich ein besonders einfacher und kostengünstiger Aufbau gemäß Anspruch 2, der neben einer kompakten und stabilen Bauweise ein relativ kurz bauendes Metallgehäuse ermöglicht. Besonders zweckmäßig ist eine Ausbildung nach Anspruch 3, wodurch eine große Anbaufläche für die Elektronik geschaffen werden kann, die in einem nach außen leicht abdichtbaren Raum zur Verfügung gestellt wird. Günstig ist auch eine Ausführung nach Anspruch 4, wodurch die bisherige Bauweise des Druckrohrs weitgehend unverändert beibehalten werden kann. Ferner ist es zweckmäßig, wenn dabei das Ankerrohr nach Anspruch 5 geschlitzt ist, was eine einfache Durchführung der elektrischen Leitung erlaubt und zudem eine Drehsicherung für den Spulenkörper im Wegaufnehmersystem ermöglicht. Eine einfache, kostengünstige und stabile Befestigungsart ergibt sich gemäß Anspruch 6, indem die Befestigungsmittel als Gewinde ausgeführt werden. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, die neben einfacher und kompakter Bauweise eine leichte Abdichtung ermöglichen, bei einfacher Montage der Bauelemente eine zweckmäßige Vorprüfung des Wegmeßsystems zulassen und zudem eine wirtschaftliche Herstellung ermöglichen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, deren einzige Figur einen Längsschnitt durch eine elektromagnetische Stelleinrichtung in vereinfachter Darstellung zeigt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Figur zeigt in vereinfachter Darstellung einen Längsschnitt durch eine Stelleinrichtung 10 in einer sog. aufgelösten Bauweise, bei der ein Druckrohr 11 ein stirnseitiges Zentralgewinde 12 aufweist, mit dem es in einem nicht näher gezeichneten Ventilgehäuse oder dergleichen befestigt wird und auf das ein Gehäuse 13 mit Magnetspule 14, Wegmeßsystem 15 und Elektronik 16 aufgeschoben und befestigt wird.

Das Druckrohr 11 ist in an sich bekannter Weise druckdicht aufgebaut und besteht aus einem Ankerrohr 17 und einem im Ankerrohr dicht und fest angeordneten Sensorrohr 18. Das Ankerrohr 17 weist ein Polstück 19 auf, an dem neben dem Zentralgewinde 12 Schlüsselflächen 21 angeordnet sind und an dem sich ein magnetisch nicht leitendes erstes Rohrteil 22 sowie ein magnetisch leitendes zweites Rohrteil 23 anschließt. Das Ankerrohr 17 weist an seinem offenen,

freien Ende 24 ein Außengewinde 25 auf, das als Befestigungsmittel dient. Ferner verläuft im Ankerrohr 17 ein vom Ende 24 ausgehender, achsparalleler Schlitz 26. Das Ankerrohr 17 nimmt in seinem Inneren das Sensorrohr 18 auf, das mit einem verdickten Flansch 27 konzentrisch im Ankerrohr 17 geführt ist und an einer Befestigungsstelle 28 durch Einrollen dicht und fest mit ihm verbunden ist. Vom Flansch 27 aus ragt ein rohrförmiger Abschnitt 29 des Sensorrohrs 18 mit gegenüber dem Ankerrohr 17 wesentlich kleinerem Durchmesser in Richtung des freien Endes 24. Auf diesem Abschnitt 29 ist außen ein Spulenträger 31 mit den Meßspulen 32 gleitend geführt und durch eine am Flansch 27 sich abstützende Feder 33 gegen eine Mutter 34 gedrückt, die als Justiermittel für die Meßspulen 32 dient. Ein am Spulenträger 31 radial angeordneter Kabelhalter 35 ist in dem Schlitz 26 axial beweglich geführt und bildet zugleich eine Verdreh-sicherung für den Spulenträger 31. Der Spulenträger 31 mit seinen drei Meßspulen 32 ist auf diese Weise von der über die Befestigungsstelle 28 hinausragenden, geschlitzten Rohrverlängerung 36 eng umschlossen, wobei diese ferritische Rohrverlängerung 36 zugleich als Abschirmung für die Spulen 32 gegen äußere Störfelder dient. Der Schlitz 26 kann für die Kabeldurchführung und die Drehsicherung relativ schmal ausgeführt werden.

In der Sacklochbohrung 37 des Sensorrohrs 18 ist ein Ferritkern 38 des induktiv arbeitenden Wegmeßsystems 15 angeordnet, der mit einem Anker 39 mechanisch in Wirkverbindung steht. Der im Druckrohr 11 zwischen Polstück 19 und Flansch 27 gelagerte Anker 39 ist mit einem Stößel 41 fest verbunden, über den zum Beispiel ein Ventilschieber eines Wegeventils betätigbar ist. Das Druckrohr 11 hat auf diese Weise außen einen durchgehend gleichen Außendurchmesser, wobei seine Rohrteile 22, 33 aus einem durchgehend gleich dicken Rohrstück gebildet werden.

Außen auf dem Druckrohr 11 ist ein becherförmiges Metallgehäuse 42 aufgeschoben, das in seinem Inneren die Magnetspule 14 aufnimmt. Der zum Zentralgewinde 12 hin offene Ringraum des Metallgehäuses 42 ist durch eine Ringscheibe 43 verschlossen, die aus magnetflußleitendem Material besteht, an ihrem Außendurchmesser in das Metallgehäuse 42 eingepreßt ist und mit ihrem Innendurchmesser auf dem Polstück 19 geführt ist. Die Magnetspule 14 ist auf diese Weise von Bauelementen umschlossen, die den magnetischen Kraftschlußkreislauf schließen. Das Metallgehäuse 42 läßt sich aus Rundmaterial herstellen, so daß es relativ kurz und kompakt baut und sein Bodenteil 44 etwa in der radialen Ebene des Flansches 27 zu liegen kommt.

Das Bodenteil 44 des becherförmigen Metallgehäuses 42 weist eine kreisringförmige Führungsfläche 45 mit angrenzender Schulter 46 auf, an der ein Sensorgehäuse 47 zentrisch geführt und auf Anschlag gehalten wird. Das Sensorgehäuse, das aus Kunststoff besteht, weist zu diesem Zweck einen ringförmigen Hülsekörper 48 auf, an dem außen ein trogförmiges Boxteil 49 angeformt ist. Das trogförmige Boxteil ist durch einen Boxdeckel 51 verschlossen und nimmt in seinem Inneren die Elektronik 16 auf. Das trogförmige Boxteil 49 erstreckt sich in Achsrichtung im wesentlichen über die gesamte Länge der Stelleinrichtung 10, ist außen am Metallgehäuse 42 zusätzlich geführt und bildet eine lange, ebene Anbaufläche 52 für die Elektronik 16. Die Elektronik 16 kann somit in leicht zugänglicher und gut geschützter und abgedichteter Weise an der Stelleinrichtung 10 angeordnet werden. Zum Anschließen der Magnetspule 14 sowie der Meßspulen 32 an die Elektronik 16 können mehrpolige Kabel 53 und Steckverbindungen 54 verwendet werden. Um dabei eine Montage ohne Öffnen der Elektronikbox 49, 51 durchführen zu können, lassen sich Steckverbindungen an der Unterseite des Boxteils 49 und/oder am Spu-

lensträger 31 ausbilden. Auch lassen sich zur Durchführung der Kabelverbindung Öffnungen 55 im Metallgehäuse 42 und im Boxteil 49 vorsehen.

Der kreisringförmige Hülsekörper 48 des Sensorgehäuses 47 hat in axialer Richtung eine Ausdehnung, die wesentlich kleiner ist als sein Außendurchmesser, der demjenigen des Metallgehäuses 42 entspricht. Der Hülsekörper 48 erstreckt sich somit nur über einen Bruchteil der axialen Länge des trogförmigen Boxteils 49. Der Hülsekörper 48 bildet an seinem vom Metallgehäuse 42 abgewandten Ende eine kreisringförmige Druckfläche 56, an dem sich ein Abschlußdeckel 57 mit seinem ringförmigen Außenrand 58 abstützt. Der Abschlußdeckel 57, der im wesentlichen hutförmig ausgebildet ist, hat auf einem gegenüber dem Außenrand 58 kleineren Durchmesser ein Innengewinde 59, mit dem er auf das Außengewinde 25 am Ankerrohr 17 aufgeschraubt ist. Der Durchmesser des Außenrands 58 entspricht dabei im wesentlichen dem Durchmesser des Metallgehäuses 52. Der Abschlußdeckel 57 begrenzt auf diese Weise einen vom Hülsekörper 48 mitumschlossenen Innenraum 61, in dem das Wegmeßsystem 15 angeordnet ist. Dieser Innenraum 61 ist einerseits durch einen am Abschlußdeckel 57 anliegenden ersten O-Ring 62 und durch einen im Metallgehäuse 42 angeordneten zweiten O-Ring 63 sicher nach außen abgedichtet. Der Hülsekörper 48 kann in axialer Richtung relativ kurz gebaut werden, so daß noch ein ausreichend langer Längsschlitz 26 für die Kabeldurchführung und die Verdreh-sicherung im Druckrohr 11 zur Verfügung steht. Hülsekörper 48 und Boxteil 49 eignen sich besonders zur Herstellung als Kunststoff-Spritzteil.

Die Wirkungsweise der Stelleinrichtung 10 ist an sich bekannt. Über das Wegmeßsystem 15 wird der Istwert des Ankers 39 stets mit dem in der Elektronik 16 eingespeisten Lagesollwert so lange verglichen und der Anker 39 über die Magnetspule 14 entsprechend angesteuert, bis die beiden Werte übereinstimmen.

Bei vorliegender Stelleinrichtung 10 ergibt sich eine äußerst einfache Montage. Das Druckrohr 11 mit dem bereits integrierten Wegmeßsystem 15 wird mit Hilfe des Zentralgewindes 12 in ein nicht näher dargestelltes Ventilgehäuse eingeschraubt. Die im Druckrohr 11 vormontierten Sensorspulen 32 bilden eine leicht handhabbare Einheit, die sich vor der Montage prüfen läßt. Die Magnetspule 14 mit dem Metallgehäuse 42 und der Ringscheibe 43 und mit dem kompletten Sensorgehäuse 47 werden vormontiert und dann die gesamte Einheit auf das Druckrohr 11 aufgeschoben. Anschließend lassen sich durch Aufschrauben des Abschlußdeckels 57 die Bauelemente befestigen, wobei das Metallgehäuse 42 gegen ein nicht gezeichnetes Ventilgehäuse gespannt wird. Da hierbei der Abschlußdeckel 57 unmittelbar am relativ dickwandigen Ankerrohr 17 angreift, läßt sich eine günstigere Krafteinleitung am Druckrohr 11 und somit eine größere Stabilität der Stelleinrichtung 10 erreichen. Die hierbei ohnedies erforderliche Rohrverlängerung 36 kann nun zugleich als Abschirmung gegen äußere Störfelder für die Sensorspulen 32 dienen und noch zusätzlich die Funktion einer Verdreh-sicherung für den Spulenkörper übernehmen. In dem trogförmigen Boxteil 49 des Sensorgehäuses 47 läßt sich auf diese Weise eine lange, durchgehende Anbaufläche für die Elektronik 16 ausführen, die gegen Umwelteinflüsse leicht und gut abzudichten ist. In die Aufbaufläche 52 im Boxteil 49 können je nach Bedarf Montagehilfen, Kabelführungen oder Halterungen mit eingebaut bzw. eingespritzt werden.

Selbstverständlich sind an der gezeigten Ausführungsform Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Obwohl sich die Stelleinrichtung 10 besonders als einfach wirkender Proportionalmagnet eignet,

bei dem der Hub des Ankers 39 mit Hilfe des Wegmeßsystems 15 geregelt wird, kann die Stelleinrichtung 10 auch als Schaltmagnet verwendet werden, wobei das Wegmeßsystem 15 lediglich zur Stellungsanzeige verwendet wird. Ferner lassen sich die Vorteile der Stelleinrichtung 10 auch erreichen, wenn anstelle einer einfach wirkenden Bauart eine doppelwirkende Bauart, nämlich ein Doppelhubmagnet, verwendet wird. Obwohl die gezeigte Verschraubung für die Befestigung des Abschlußdeckels 57 besonders vorteilhaft ist, können auch andere Befestigungsmittel verwendet werden, zum Beispiel ein Spannverschluß oder ein Bajonettverschluß. Auch bei der Ausbildung der Steckverbindungen an Kabeldurchführungen sind nach Bedarf Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Während der Hülsenkörper 48 zum Aufstecken auf das Metallgehäuse 42 innen eine kreisringförmige Form aufweist, kann dessen Außenform anstelle von kreisringförmig auch zum Beispiel quadratisch ausgeführt werden, um ein erleichtertes Anformen des trogförmigen Boxteils 49 sowie eine größere Stabilität zu erzielen. Obwohl die beschriebene Montage der Bauelemente auf dem Druckrohr besonders zweckmäßig ist, sind auch hier Änderungen möglich.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Stelleinrichtung für ein hydraulisches Steuerventil, mit einem Gehäuse, das in einem Druckrohr einen Anker eines Elektromagneten aufweist und mit einem den Hub des Ankers erfassenden Wegsensor und mit einer im Gehäuse angeordneten Elektronik, wobei das Druckrohr an seinem einen Ende ein Zentralgewinde zur Befestigung am Steuerventil aufweist und aus einem Ankerrohr und einem damit dicht und fest verbundenen Sensorrohr besteht, wobei das Ankerrohr den Anker aufnimmt und eine Magnetspule trägt, während das Sensorrohr in einem gegenüber dem Ankerrohr mit kleinerem Durchmesser ausgebildeten Abschnitt des Ferritkerns des Wegsensors aufnimmt, sowie mit Befestigungsmitteln für die auf das Druckrohr aufgesattelten Bauelemente, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ankerrohr (17) im Bereich des Wegsensors (15) das die Meßspule (32) tragende Sensorrohr (18) in axialer Richtung im wesentlichen umschließt und an seinem freien Ende (24) die Befestigungsmittel (25) für die aufgeschobenen Bauelemente (42, 14, 47) aufweist.
2. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Druckrohr (11) ein die Magnetspule (14) umgebendes, den Magnetfluß leitendes Metallgehäuse (42) aufgesteckt ist und daß ein an den Befestigungsmitteln (25) des Druckrohrs (11) befestigter Abschlußdeckel (57) ein Sensorgehäuse (47) gegen das Metallgehäuse (42) drückt.
3. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuse (47) einen das Druckrohr (11) umgreifenden, im wesentlichen kreisringförmigen Hülsenkörper (48) aufweist, an dem außen ein trogförmiges Boxteil (49) angeordnet ist, das sich im wesentlichen über die ganze axiale Länge der Stelleinrichtung (10) erstreckt und eine ebene Aufbaufläche (52) für die Elektronik (16) bildet.
4. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ankerrohr (17) vom Bereich des Ankers (39) bis zu einem freien, die Befestigungsmittel (25) tragenden Ende (24) als ein im wesentlichen durchgehendes

Rohrteil (23) ausgeführt ist.

5. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ankerrohr (17) im Bereich des Sensorrohrs (18) einen Längsschlitz (26) aufweist, der insbesondere zum Ende (24) hin offen ausgebildet ist.
6. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungsmittel am freien Ende (24) des Ankerrohrs (17) ein Außengewinde (25) ist.
7. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußdeckel (57) ein zum Außengewinde (25) am Ankerrohr (17) passendes Innengewinde (59) aufweist und dafür einen ringförmigen Außenrand (58) hat, dessen Durchmesser im wesentlichen dem Durchmesser des Hülsenkörpers (48) im Sensorgehäuse (47) entspricht.
8. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hülsenkörper (48) des Sensorgehäuses (47) im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser aufweist wie das Metallgehäuse (42).
9. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hülsenkörper (48) durch Dichtringe (62, 63) gegenüber dem Metallgehäuse (42) und dem Abschlußdeckel (57) abgedichtet ist.
10. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das trogförmige Boxteil (49) und der Hülsenkörper (48) ein einstückiges Sensorgehäuse (47) bilden, das insbesondere aus Kunststoff besteht.
11. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Boxteil (49) für die elektrische Leitungsdurchführung von Magnetspule (14) und Wegsensor (15) Verbindungsmittel angeordnet sind, die insbesondere als Durchbrüche (55) oder Steckverbindungen (54) ausgeführt sind.
12. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallgehäuse (42) als becherförmiges Drehteil oder Fließpreßteil ausgebildet ist, an dessen bodenseitiger, äußerer Schulter (46) der Hülsenkörper (48) geführt und abgestützt ist.
13. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorrohr (18) an seinem offenen Ende einen Flansch (27) aufweist, mit dem es im Ankerrohr (17) geführt ist und mit ihm dicht und fest verbunden ist, insbesondere durch eine Einrollstelle (28).
14. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Spulenträger (31) mit Meßspulen (32) des Wegsensors (15) auf dem Sensorrohrs (18) verdrehgesichert geführt ist und durch Justiermittel (34, 33) axial verstellbar gehalten ist.
15. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie als einfach wirkender Proportionalmagnet mit Wegsensor (15) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

